

ГРЯЗНЫЙ СНЕГ У АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАСС – ОПАСЕН ЛИ ОН ДЛЯ
РАСТЕНИЙ?

Автор работы:

Рубанова Вера Алексеевна, 9 класс

ГБОУ Школа №171

Руководитель:

Мамедова Джамиля Фархадовна,

МГУ им. М.В. Ломоносова

г. Москва, 2022

Оглавление

Введение	3
Литературный обзор	5
Цель и задачи	6
Материалы и методы	7
Результаты	10
Выводы	14
Заключение и проектные рекомендации	15
Список литературы	17

Введение

Воздействия человека на планету сегодня являются весьма губительными. Они оказывают негативное влияние на различные биотические сообщества. Растительность – одно из главных богатств нашей природы, которое имеет большое значение в общественном хозяйстве, производстве и в целом в жизни человека.

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды вредными веществами стоит особенно остро [1]. Согласно экспертным оценкам, более чем в 150 городах России именно автотранспорт оказывает преобладающее влияние на загрязнение окружающей среды [2].

Автомобиль на двигателе внутреннего сгорания выбрасывает огромное количество вредных веществ в атмосферу: диоксид углерода, альдегиды, оксиды азота [3]. Покров снега накапливает в своем составе фактически все вещества, которые выбрасывает двигатель автомобиля. Вместе с талыми водами они поглощаются из почвы растениями, которые быстро растут и развиваются в весенне-летний период. Придорожные растения накапливают в своих органах свинец, преимущественно усваивая его из почвы.

Растущие вдоль дорог растения становятся пищей для животных, в результате чего свинец накапливается в организме животных, вызывая обширные патологические изменения в нервной системе, крови. Анализ качества снежного покрова позволяет оценить распределение загрязняющих веществ по территории. Проанализировав снег на определенной территории, можно сделать вывод о чистоте и экологическом состоянии поверхностного слоя земли.

Актуальность работы:

С каждым годом в Москве растет количество транспортных средств, а вместе с тем и причиняемый ими вред окружающей среде. Согласно оценкам аналитического агентства “Автостат Инфо” на начало 2021 года в столице было зарегистрировано 3,8 млн легковых автомобилей, в Московской области - 2,7 млн [4]. Мэр г. Москвы Сергей Собянин на лекции “Город для жизни, город для возможностей” для победителей конкурса управленцев “Лидеры России-2020” упомянул, что количество машин каждые пять лет увеличивается на миллион.

Эта зависимость приводит к ухудшению экологической ситуации в России. Загрязнение растений тяжелыми металлами представляет серьезную угрозу для здоровья человека. У снега есть свойство адсорбировать из атмосферы вредные вещества. Таким образом, в снег могут попасть самые различные виды отходов. Его необходимо убирать до того, как начнется процесс таяния [5].

Часто грязный снег вывозят на засеянные поля, сбрасывают в реки или леса. Оттуда вредные вещества возвращаются прямо к нам: в воду и еду, бумагу и мебель. Чтобы этого не произошло, к утилизации отходов нужно подходить ответственно. Многие даже не знают, что для этого существуют специальные снегоплавильные станции и полигоны. С помощью профессионального оборудования отходы измельчаются и нагреваются до полного расплавления. Полученные водные массы обрабатывают и очищают. Только после этого полученная жидкость сбрасывается в канализацию [6].

Литературный обзор

Подгорнова Н.А., автор статьи «Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути их решения», пишет, что автотранспорт наносит значительный экологический ущерб растительному миру. Например, в летний период машины часто моют в открытых водоемах, ставят их в непосредственной близости от воды. При этом в воду попадают нефтепродукты: бензин, технические масла. Даже небольшое их количество делает большие объемы воды непригодными для питья и хозяйственных целей [2].

В книге «Среда нашего обитания» братьев Ревелль выяснили, какие вещества выбрасывает в атмосферу двигатель автомобиля, а именно - диоксид углерода, альдегиды, оксиды азота [3].

В статье Соловьевой Н.Е. «Исследование талой воды (снега) как показатель загрязнения атмосферы урбанизированной среды» мы понимаем, что снег - «губка», которая впитывает все вредные вещества из атмосферы за счёт свойства адсорбции. Также автор объясняет, что вывоз снега необходимо осуществлять до того, как начинается процесс таяния [5].

В интернет-ресурсах АртТранс [6] и mos.ru [7] мы нашли информацию о местах вывоза снега в Москве, процессу переработки снега и дальнейшей утилизации.

Гипотеза: тающий городской снег содержит токсичные вещества, которые негативно влияют на рост и развитие растений.

Цель и задачи

Цель данной работы – исследовать влияние снега, отобранного у автомобильной трассы, с разной степенью загрязненности на рост растений.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Подобрать растительный объект для исследования.
2. Подобрать методики исследования и определить этапы работы.
3. Проследить рост и развитие растения при выращивании на талом снеге с разной степенью загрязненности.
4. Сделать рекомендации по утилизации снега.

Материалы и методы

Объект исследования: пшеница озимая, для проращивания, пищевая

В экспериментах использовали питьевую воду (№1) и 3 пробы снега, отобранных на перекрестке между Сиреневым бульваром и 13-ой Парковой улицей (рис. 1) :

- чистый снег, взятый на расстоянии 20 м от дороги (№2);
- средний по загрязненности снег, отобранный на расстоянии 10 м от дороги (№3);
- грязный снег, взятый около дороги (№4) (рис.2).

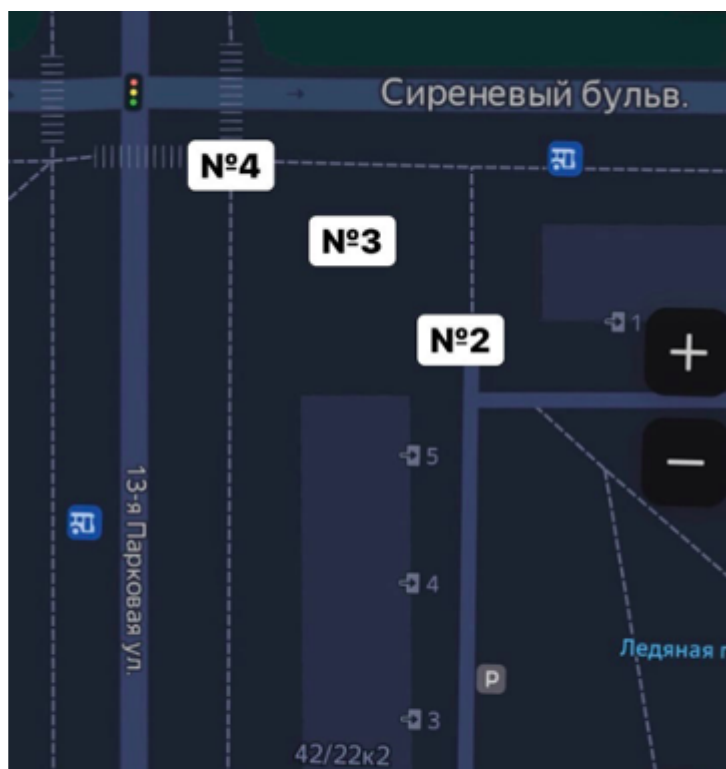


Рис. 1 Карта взятия проб снега

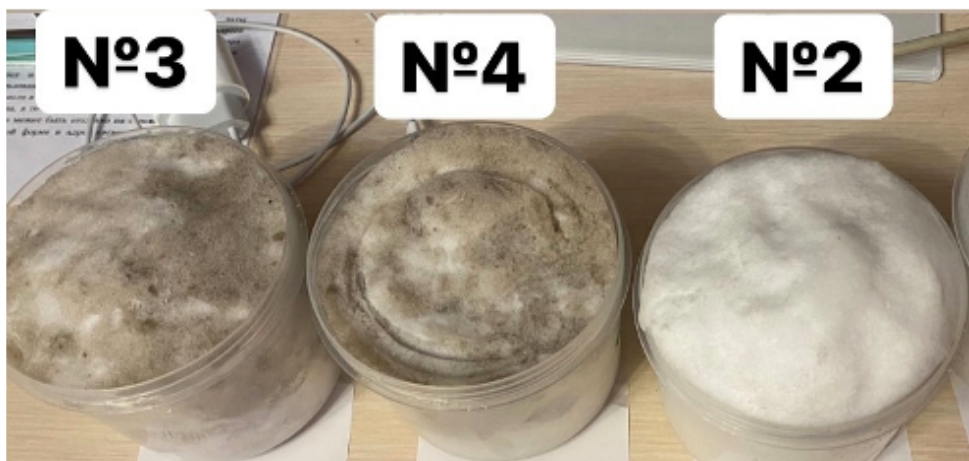


Рис. 2 Пробы снега у автомобильной дороги.

В помещении в течение дня снег растаял до комнатной температуры (21°C).

Зерна пшеницы промыли водой. Их рассадили по 100 штук в полиэтиленовые стаканчики объемом 500 мл и залили талой водой каждого типа для набухания. Все стаканчики были подписаны.

Через 12 часов, когда зерна набухли, слили всю воду и разложили семена равномерно на дне посуды. Затем накрыли влажной марлей, сложенной в несколько слоёв, и оставили прорасти при комнатной температуре (около 21°C). Примерно через 8 часов на зернах появились маленькие белые ростки.

Через 3 суток (25.12.2021) считали энергию прорастания нормально проросших семян по формуле:

$$\text{энергия прорастания} = \frac{\text{кол-во проросших семян за 3 суток}}{\text{общее кол-во семян}} \times 100\%$$

Через 7 суток (2.01.2022) подсчитывали нормально проросшие семена в срок учета всхожести по формуле:

$$\text{процент всхожести} = \frac{\text{кол-во проросших семян за 7 суток}}{\text{общее кол-во семян}} \times 100\%$$

Опыты проводили при комнатной температуре 21°C и естественном освещении. Наблюдения за прорастанием семян вели в течение 10 дней. Через 10 дней оценивали результаты опыта – измеряли длину корней и длину побегов.

Результаты

Измерения физиологических показателей растений пшеницы, при проращивании на воде разной степени загрязнения, показали, что семена, которые хуже всего проросли, находились в талой грязной воде (№4). Их энергия прорастания была равна 9 %. По этому показателю мы можем сказать, что снег содержит не только грязь, но и токсичные вещества.

Показатель проращивания семян в талой средней по загрязненности воде (№3) равен 48 %.

При проращивании семян на питьевой воде (№1) всхожесть семян близка к максимальному показателю и равна 84 %. И, наконец, максимальные показатели по всхожести были получены у семян, которые выращивались на талой чистой воде (№2) - 88 % (рис.3).



Рис. 3. Нормально проросшие семена в срок учета энергии прорастания (25.12.2021)

Скорость прорастания выше у семян, выращиваемых на питьевой воде (№1), что еще раз подтверждает высокое качество этого образца воды, соответствующее данным на ее этикетке. Чуть меньше скорость прорастания семян на талой чистой воде (№2). Низкая скорость

прорастания семян у образцов: №3, прорастающих в талой средней по загрязненности воде; №4, прорастающих в талой грязной воде. Это указывает на наличие тяжелых металлов и других вредных для растений веществ в снеге, влияющих на скорость прорастания семян (табл.1).

Табл. 1. Результаты определения энергии прорастания и всхожести.

Результат анализа	Дата подсчета	Число дней от начала проращивания до подсчета	Процент проращивания семян (%)			
			№ стакана с семенами			
			№1	№2	№3	№4
Нормально проросшие семена в срок учета энергии прорастания	25.12.2021	3	84	88	48	9
Нормально проросшие семена в срок учета всхожести	2.01.2022	7	74	70	13	1

По показателям длины побега и корня наиболее чувствителен к загрязнению воды, по полученным данным, является побег. Его наибольшая длина зафиксирована у семян, выращиваемых на питьевой воде (№1) - 14 см. Почти такая же длина побега у семян, выращиваемых на талой чистой воде (№2) - 12 см. Наименьшая длина побега у семян талой грязной воды (№4) - 0,5 см. Это подтверждает гипотезу - тающий городской снег содержит токсичные вещества, которые негативно влияют на рост и развитие растений.



Рис. 4. Нормально проросшие семена в питьевой воде в срок учета всхожести (2.01.2022)



Рис. 5. Нормально проросшие семена в талой чистой воде в срок учета всхожести (2.01.2022)



Рис. 6. Нормально проросшие семена в талой средней по загрязненности воде в срок учета всхожести (2.01.2022)



Рис. 7. Нормально проросшие семена в талой грязной воде в срок учета всхожести (2.01.2022)

Выводы

1. Чем сильнее антропогенное загрязнение снега, тем ниже всхожесть семян и интенсивность роста растений.
2. Изучая влияние качества воды, в которой прорастают семена, на скорость появления проростка, мы определили наиболее качественные образцы, которые показали высокий процент всхожести и скорость прорастания семян, этими образцами оказались: №2 – талая чистая вода и №1 – питьевая вода.
3. Экспериментально было показано, что снег нужно правильно и вовремя утилизировать. Его необходимо собирать и вывозить на специальные полигоны, где занимаются его переработкой. Уборка сугробов должна проводиться на регулярной основе.

Заключение и проектные рекомендации

В данной работе показано влияние антропогенного загрязнения вод на растительные организмы. Незначительное увеличение концентрации загрязняющих веществ в воде уже губительно для роста растений.

Снег, как губка, впитывает в себя все вредные вещества, которые есть в атмосфере. Все это накапливается около 6 месяцев (пока лежит снег), а затем грязный снег сбрасывается возле водоемов, лесов, полей. Все растворенные в снегу компоненты попадают в почву, воду, а это уже становится опасным для человека. В землю мы сажаем растения, которые употребляем в пищу, а воду мы пьем. Сугробы являются источником возможного загрязнения окружающей среды. Вывоз снега с территорий и утилизация должны производиться сразу после выпадения осадков в соответствии с установленными нормами и правилами. Например, еще не так давно убираемый с городской территории и проезжей части снег сбрасывали в Москву-реку и Яузу. Это очень негативно сказалось на экологическом состоянии водоемов.

Утилизация снега - комплекс мероприятий по расчистке, погрузке, удалению и уничтожению снегопада. Для того, чтобы по обочинам дорог не скапливались твердые отложения грязного снега и льда, существует несколько вариантов утилизации:

- снегосвалки (полигоны);
- снегоплавильные пункты;
- мобильные плавильные установки.

Полигоны для зимних осадков могут располагаться только за городом, а снегоплавильные станции (стационарные, передвижные) имеются в каждом районе Москвы. Выбор места вывоза снежных масс зависит от удаленности объекта, наличия спецтехники, срочности утилизации.

«Сухие» свалки отличаются от обычных полигонов наличием гидроизоляции. Водонепроницаемый материал, проложенный под свалкой, не допускает попадания талых вод в грунт, реки, озера. В одном литре расплавленной жидкости с улиц Москвы содержится около 0,640 грамма хлоридов и 0,5 грамма нефтепродуктов. Она также содержит железо, цинк, медь, никель, свинец. Поэтому воду нельзя сбрасывать в водоемы или почву без очистки. Для удаления загрязнений используется несколько этапов очистки. Сначала талую воду перегоняют через крупные решетки и слой щебня, а затем применяют фильтры на основе активированного угля, керамзита, цеолита и шунгита. После обязательных экологических испытаний талая вода поступает в водоприемные коллекторы [7].

На основании полученных результатов, мы считаем, что для уменьшения количества пыли и выхлопных газов от автомобилей необходимо в зимний период правильно утилизировать снег, а летом высаживать вдоль дорог больше деревьев и кустарников.

Список литературы

1. Антропогенные изменения природы / Официальный сайт Экологического центра "Экосистема" [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecosystema.ru/>
2. Подгорнова, Н. А. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения / Н. А. Подгорнова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 22.2 (126.2). — С. 48-50.
3. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: Загрязнение воды и воздуха, М.: «Мир», Т. 2, 1995 г.
4. Аналитическое агентство АВТОСТАТ [Электронный ресурс] // URL: <https://www.autostat.ru>
5. Соловьева, Н. Е. Исследование талой воды (снега) как показатель загрязнения атмосферы урбанизированной среды / Н. Е. Соловьева, Е. А. Олькова, А. А. Алябьева, О. В. Краева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 14 (94). — С. 668-672.
6. АртТранс [Электронный ресурс] // URL: <https://artranss.ru/company/articles/a-zachem-voobshc..>
7. mos.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://mos-ru.turbopages.org/mos.ru/s/news/item/84352073/>